

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of

Steffen GEIGER et al.

Application No.: New Application

Filed: August 23, 2001

For: ELECTRONIC TRIGGERING FOR  
HEATING ELEMENTS

)  
:  
:  
:  
:  
:  
:

) Group Art Unit: Unknown

) Examiner: Unknown

*Brigitte  
Geiger  
6/6/01*

JC979 U.S. PTO  
09/935161  
08/23/01

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

| <u>COUNTRY</u> | <u>APPLICATION NO.</u> | <u>MONTH/DAY/YEAR</u> |
|----------------|------------------------|-----------------------|
| GERMANY        | 100 41 417.6           | AUGUST 23, 2000       |

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Acknowledgment of receipt of this certified copy is requested.

Respectfully submitted,

Dated: August 23, 2001

By: *David S. Safran*

David S. Safran  
Registration No. 27,997

NIXON PEABODY LLP  
8180 Greensboro Drive, Suite 800  
McLean, Virginia 22102  
Telephone: (703) 790-9110

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



JC979 U.S. PTO  
09/935161  
08/237/01

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 100 41 417.6

**Anmeldetag:** 23. August 2000

**Anmelder/Inhaber:** BERU AG, Ludwigsburg, Württ/DE

**Bezeichnung:** Elektronische Ansteuerung für Heizelemente

**IPC:** H 05 K, H 05 B

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 20. Juli 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Ebert

P 10149 DE

BERU AG  
Ludwigsburg / Deutschland

---

- Elektronische Ansteuerung für Heizelemente -

---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Leitung der Betriebswärme eines üblichen Halbleiterschalters zu einem von diesem angesteuerten Heizelement sowie ein solches Heizelement.

Zum Schalten hoher Ströme werden üblicherweise Halbleiter(HL)-Schalter verwendet, die im wesentlichen aus einem Schaltergehäuse und einem in diesem angeordneten Halbleiterchip bestehen. Durch den Innenwiderstand dieser HL-Schalter entsteht Verlustleistung in Form von Wärme. Bei Ansteuerung von Heizelementen wird üblicherweise versucht, diese Wärme in das Medium zu leiten, das durch das Heizelement aufgeheizt werden soll. Dieses geschieht durch spezielle Kühlkörper, die zusätzlich zum eigentlichen Heizelement in dem zu heizenden Medium plaziert werden.

Nachteilig an diesen Lösungen ist der Umstand, daß zur Kühlung der HL-Schalter zusätzliche Bauteile, wie die er-

wähnten Kühlkörper, verwendet werden. Diese Kühlkörper müssen zusätzlich zum Heizelement in dem zu heizenden Medium platziert werden. Dadurch wirken die Kühlkörper gegenüber dem eigentlichen Heizelement als sekundäres Heizelement mit daraus resultierender inhomogener Temperatur- und Druckverteilung. Darüberhinaus wird durch die zusätzlichen Bauelemente mehr Bauraum benötigt, wobei gleichzeitig zusätzliche Material- und Montagekosten auftreten.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Wärmetransport vom Halbleiterschalter zur eigentlichen Heizzelle zu bewirken, die Anzahl der benötigten mechanischen Bauelemente zu verringern und Aufbau und Montage einer solchen Anordnung zu vereinfachen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch das Verfahren nach Anspruch 1 und das Heizelement nach Anspruch 2 gelöst; weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Ansprüchen 3 und 4.

Die Erfindung wird anhand der folgenden Figuren näher erläutert. Hierbei zeigt

Fig. 1 schematisch die Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Anordnung;

Fig. 2 die Draufsicht auf die Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anordnung gemäß Fig. 1.

Anhand der Figuren 1 und 2 soll das erfindungsgemäße Verfahren und das erfindungsgemäße Heizelement prinzipiell beschrieben werden. Hierbei wird ein Standardhalbleiterschalter 1 mit Külfahne 1a in handelsüblicher Form, also mit Gehäuse, auf einem stromleitenden Materialstreifen 2, der mit der Versorgungsspannung verbunden ist, unmittelbar und in direktem Kontakt aufgebracht; dieses geschieht bevorzugt dadurch, daß der stromleitende Materialstreifen 2 als Stanzbiegeteil ausgebildet wird, auf den der HL-Schalter 1 mit seiner Külfahne 1a aufgelötet wird.

Dieses Bauteil 2 ist über eine Schraub-, Klemm-, Steck-, Press-, Schweiß- oder Lötverbindung mit  $U_{\text{Bat}}$  verbunden. Über Bauteil 2 wird der HL-Schalter mit der Versorgungsspannung versorgt; gleichzeitig transportiert er die im HL-Schalter entstehende Wärme weiter über eine wärmeleitende Isolierfolie 3 auf den wärme- und stromleitenden Materialstreifen 4. Die Isolierfolie 3 stellt sicher, daß zwischen dem Streifen 2 und dem Materialstreifen 4, der bevorzugt ebenfalls als Stanzbiegeteil ausgebildet ist, kein elektrischer Kurzschluß entstehen kann. Die thermische Leitfähigkeit dieser Isolierfolie 3 soll sehr hoch sein, damit die Verlustleistung des HL-Schalters vom Materialstreifen 2 auf Materialstreifen 4 mit geringst möglichem Verlust weitergeleitet werden kann. Als geeignetes Material für Isolierfolie 3 sei eine keramische Wärmeleitfolie, beispielsweise Kerafol WLF 86/74, mit einer Wärmeleitfähigkeit  $\lambda = 1,8 \text{ W/mK}$  und eine Dicke von etwa 0,2 mm genannt.

Das Bauteil 4 ist über eine Schraub-, Klemm-, Steck-, Press-, Schweiß- oder Lötverbindung mit Masse verbunden.

Der wärme- und stromleitende Materialstreifen 4 liegt unmittelbar, diesen kontaktierend, auf dem Masseanschluß 5 auf; wobei 5 wiederum bevorzugt als Stanzbiegeteil ausgebildet ist. Diese Bauteil 5 ist über eine Schraub-, Klemm-, Steck-, Press-, Schweiß- oder Lötverbindung mit der eigentlichen Heizzelle 8 des Heizelements 11 verbunden. Bei der Heizzelle 8 handelt es sich bevorzugt um PTC-Heizelemente.

Bauteil 5 ist mit der Heizzelle 8 auf diese Weise elektrisch und thermisch verbunden, so daß das Massepotential und gleichzeitig die im HL-Schalter entstandene Wärme an oder in die Heizzelle 8 geleitet werden.

Die in der Heizzelle 8 angeordneten bevorzugten PTC-Elemente werden über die Heizzelle 8 (Heizrohr) mit Massepotential versorgt.

An der Heizzelle 8 befinden sich Kühllamellen 10, über die die Wärme vom HL-Schalter 1 zuzüglich zu der Heizwärme der PTC-Elemente an das zu heizende Medium abgegeben werden. Schalter 1 mit Leitungsstreifen, Wärmebrücke und Isolierschichten, Heizzelle 8 und Kühllamellen 10 bilden gemeinsam das Heizelement 11. In die Heizzelle 8 führt ebenso der Kontaktstreifen 7, über den die PTC-Elemente mit  $U_{\text{bat}}$  kontaktiert werden; Kontaktstreifen 7 ist gegenüber dem Masseanschluß 5 durch die Isolierfolie 6 isoliert; als Isolierfolie 6 kann beispielsweise eine Kaptonfolie verwendet werden; die geeignete Dicke liegt bei etwa 0,05 mm und die Wärmeleitfähigkeit bei etwa  $\lambda = 0,76 \text{ W/mK}$ . Bevorzugt wird der Kontaktstreifen 7 zusammen mit den Stanzbiegeteilen 2, 4, 5 und den Isolationsfolien 3, 6 als Paket auf eine Leiterplatte 9 gepreßt.

Bevorzugt wird der Kontaktstreifen 7 über die Leiterplatte 9 und die Anschlußdrähte des Halbleiterschalters 1 mit  $U_{\text{bat}}$  beschaltet.

Die bevorzugt als Stanzbiegeteile ausgebildeten Bauteile 2, 4, 5 sind vorzugsweise aus Elektrokupfer gefertigt, weil dieses eine gute elektrische und thermische Leitfähigkeit gewährleistet; als geeignetes Material sei beispielsweise Elektrokupfer mit einer Wärmeleitfähigkeit  $\lambda \approx 400 \text{ W/mK}$  und einer Dicke von 1,0 mm und mehr genannt. Der bevorzugte etwa 0,6 mm dicke Materialstreifen 7 besteht aus vernickeltem Messing, mit dem die PTC-Bausteine im Heizrohr gut und dauerhaft kontaktiert werden können.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist einfach und wirkungsvoll; das auf diese Weise ausgebildete Heizelement benötigt weniger Bauteile, ist einfach und kostengünstig herzustellen und raumsparend ausbildbar.

**Ansprüche**

1. Verfahren zur Leitung der Betriebswärme eines üblichen Halbleiterschalters zu einer, von dieser angesteuerten Heizzelle, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Standardhalbleiterschalter (1) mit Kühlfahne (1a) unmittelbar auf einen wärme- und stromleitenden Materialstreifen (2), der mit der Versorgungsspannung verbunden ist, aufbringt, wobei der Streifen (2) auf einem wärme- und stromleitenden Materialstreifen (4) mit zwischenliegender wärmeleitender Isolierfolie (3) aufliegt, wobei der Materialstreifen (4) unmittelbar auf dem Materialstreifen (5) als Masseanschluß zur Heizzelle (8) des Heizelements (11) aufliegt, der wiederum auf dem streifenförmigen Stromversorgungsanschluß (7) mit zwischenliegender wärmeleitender Isolierfolie (6) aufliegt.

2. Heizelement, das von einem Standardhalbleiterschalter angesteuert ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Standardhalbleiterschalter (1) mit Kühlfahne (1a) unmittelbar auf einem wärme- und stromleitenden Materialstreifen (2), der mit der Versorgungsspannung verbunden ist, aufgebracht ist, wobei der Streifen (2) auf einen wärme- und stromleitenden Materialstreifen (4) mit zwischenliegender wärmeleitender Isolierfolie (3) aufliegt, wobei der Materialstreifen (4) unmittelbar auf dem Masseanschluß (5) zur Heizzelle (8) des Heizelements (11) aufliegt, der wiederum auf dem streifenförmigen Stromversorgungsanschluß (7) mit zwischenliegender wärmeleitender Isolierfolie (6) aufliegt.

3. Heizelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialstreifen (2), (4) und (5) aus Elektro-

kupfer bestehen.

4. Heizelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Materialstreifen (7) aus vernickeltem Messing besteht.

Fig. 1:

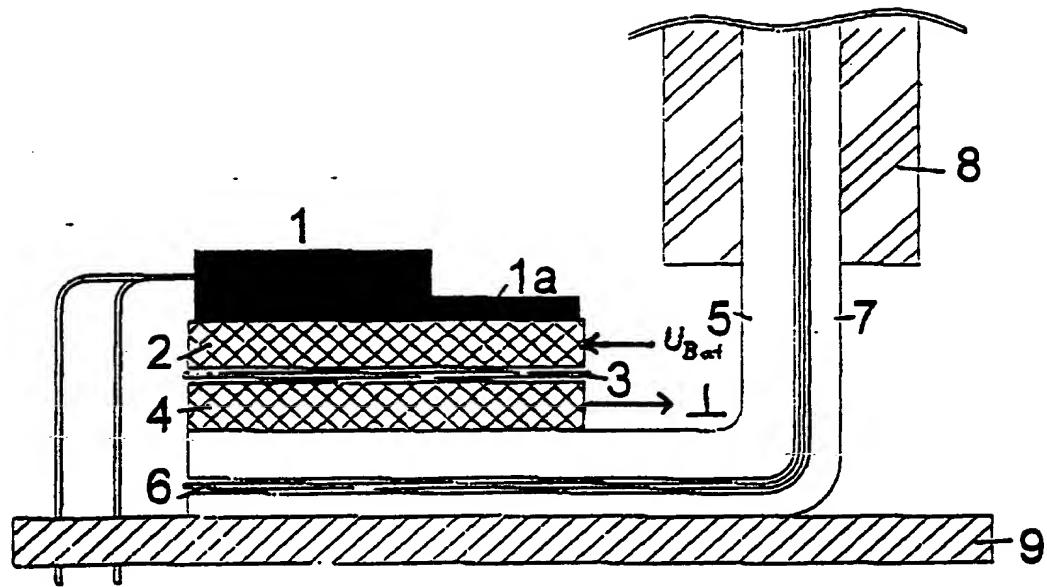
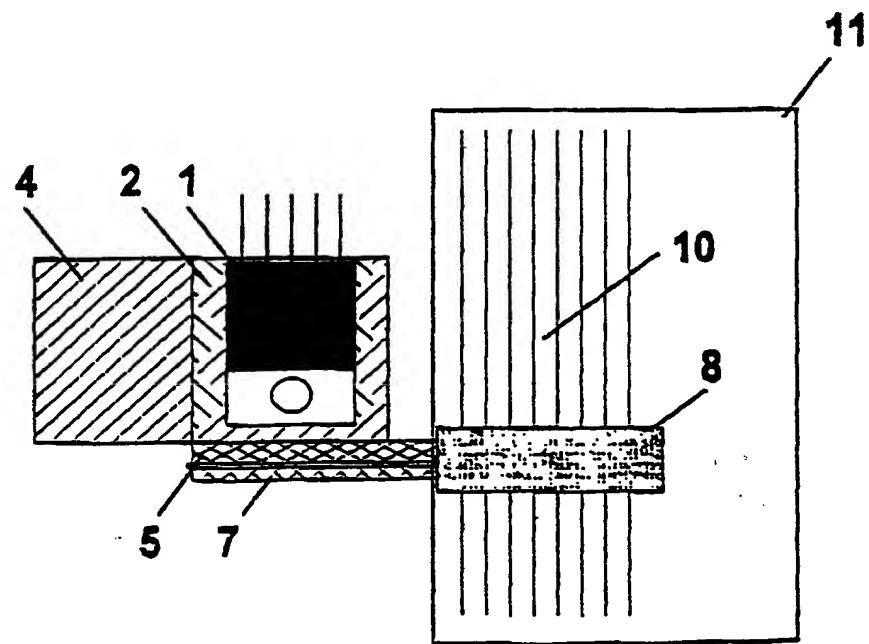


Fig. 2:



**Zusammenfassung**

Verfahren zur Leitung der Betriebswärme eines üblichen Halbleiterschalters (1) zu einer von dieser angesteuerten Heizzelle (8) über wärme- und stromleitende Materialstreifen (2), (4) und (5) mit zwischenliegender wärmeleitender Isolierfolie (3), wobei man ein Standardhalbleiterschalter (1) mit Kühlfahne (1a) unmittelbar auf einen wärme- und stromleitendem Materialstreifen (2) aufbringt, so wie ein auf diese Weise angesteuertes Heizelement.

**Figur 1****Fig. 1:**